



## 第2章 長周期地震動

### 2.1 長周期地震動とは

大きな地震で生じる、周期（揺れが1往復するのにかかる時間）が長い大きな揺れのことを**長周期地震動**といいます。長周期地震動により、高層ビルは大きく長時間揺れ続けることがあります。また、長周期地震動は遠くまで伝わりやすい性質があり、地震が発生した場所から数百kmはなれたところでも大きく長く揺れることがあります。長周期地震動による大きな揺れにより、家具類が倒れたり・落ちたりする危険に加え、コピー機や医療機器などキャスター付きの機器が大きく動いたり、免震装置やエレベーターが故障したりするなどの危険があります。

長周期地震動を知り、事前に対策を行うことで、被害を軽減することができます。

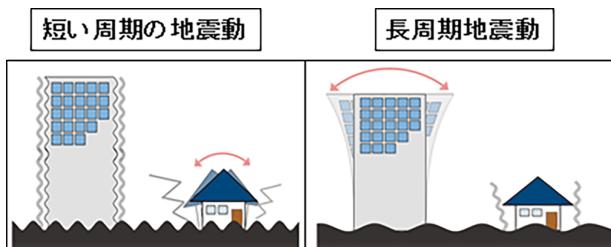


図9 短い周期の地震動と長周期地震動による揺れとの違い

### 2.2 建物固有の周期

建物には固有の揺れやすい周期（固有周期）があります。地震波の周期と建物の固有周期が一致すると共振して、建物が大きく揺れます。高層ビルの固有周期は低い建物の周期に比べると長いため、周期の長い波と「共振」しやすく、共振すると高層ビルは長時間にわたり大きく揺れます。また、高層階の方がより大きく揺れる傾向があります。

また、短い周期の地震へ効果的な免震建物も固有周期が長いため、長周期地震動により大きく揺れてしまう場合があります。長い時間揺れが続くことにより、建物が擁壁へ衝突したり、免震装置に思いがけない異常が発生したりなどの恐れがあります。

## 2.3 長周期地震動階級と周期別階級

気象庁では、地震時の人の行動の困難さの程度や、家具や什器の移動・転倒などの被害の程度を基に長周期地震動による揺れの大きさを4つの階級に区分した**長周期地震動階級**という指標を新たに導入しました。また、予報業務事業者が建物の固有周期に合わせて揺れの大きさを予測した場合は、「長周期地震動の周期別階級（「周期別階級」と略称）」と呼びます。

高層ビルにおけるエレベーター等の制御を行う場合など、特定の用途に限って予報を提供する場合（特定向け予報）は、「周期別階級」よりも細かい指標が提供されます。

表7 長周期地震動階級



## 2.4 予報業務事業者による情報発表

令和2年9月から、予報業務事業者が気象庁の許可を得て「長周期地震動」に関する予測情報を提供することができるようになりました。許可を得た予報事業者からは、気象庁の予測情報の運用に先だって「長周期地震動階級」を予測して発表する他に、建物や設備の固有周期に合わせた「周期別階級」の発表や、エレベーター制御の指標となる情報が提供できるようになりました。

なお気象庁では、令和4年度以降に長周期地震動に関する予測情報を緊急地震速報（警報）に加える予定です。この運用が始まると、従来緊急地震速報（警報）が発表されていた地域に加えて「長周期地震動階級3以上が予想される地域」も警報の対象になります。

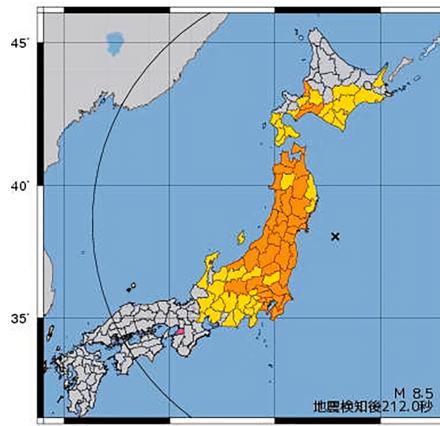


図10 緊急地震速報の警報発表イメージ

## 2.5 長周期地震動による被害

### ○平成16年（2004年） 新潟県中越地震（M6.8）

2004年10月23日に発生した新潟県中越地震（M6.8 最大震度7）では、長周期地震動により、震源から約200km離れた東京都内の高層ビル（最大震度3）でエレベーターのワイヤーが損傷する被害が発生しました。

### ○平成23年（2011年） 東北地方太平洋沖地震（M9.0）

2011年3月11日に発生し  
た東北地方太平洋沖地震  
(M9.0 最大震度7)では、  
長周期地震動により、東京  
都内の高層ビルで大きな揺  
れを観測しました。低層階  
に比べて高層階で大きな揺  
れとなりました。



図11 東京都内の同一ビルにおける低層階と  
高層階の被害状況

また、震源から約700km離れた大阪市（最大震度3）の高層ビルでは、全てのエレベーター（26基）が停止して閉じ込め事故が発生し、スプリンクラーが破損して水びたしになる、内装材や防火扉が落下するなどの被害が発生しました。

### ○平成28年（2016年） 熊本地震（M7.3）

2016年4月16日に発生した熊本地震では、大阪市内の39階建て高層ビルで複数のエレベーターのワイヤーが引っ掛けられ破損する事故が発生しました。

### ○平成28年（2016年） 福島沖地震（M7.4）

2016年11月22日に発生した福島沖地震では、首都圏エリアの超高層ビルのエレベーターでワイヤーが引っ掛けられ破損する事故が発生しました。

## 2.6 情報利用の効果と注意点

予報事業者が提供する長周期地震動の情報は以下のような利用で防災対応に活用されることを想定しています。

- ・高層階における被害の発生可能性の判断
- ・高層階の住民の方々が、震度（地面上）とは異なる揺れの発生可能性の認識
- ・免震建物が大きく揺れる可能性の判断
- ・プールなどでスロッシングによる被害の発生可能性の判断
- ・エレベーターの閉じ込め事故、制御機器の破損を回避するための制御